

Ю.В. Ибатулина

## ПАРАМЕТРЫ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ МОДЕЛЬНОГО ВИДА *GALATELLA DRACUNCULOIDES* (LAM.) NESS КАК ИНДИКАТОР ДИНАМИКИ ИСКУССТВЕННЫХ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

*Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness, интродукционная популяция, фитоценоз, плотность, возрастной состав, сукцессия

### Введение

Создание натуральных моделей степных растительных сообществ и установление режимов природопользования обеспечивают охрану, активное воспроизводство популяций видов растений в экологически адаптированной среде, которая отвечает их потребностям и является максимально приближенной к естественным параметрам сохраняемой флоры. Успешность создания самого растительного сообщества, его устойчивость, длительность существования зависят, прежде всего, от устойчивости составляющих его интродукционных популяций, от их приспособленности к сосуществованию и условиям обитания. Популяции являются системами на индивидуальном уровне, структура и свойства которых отражают состояние и определяют их реакцию на внешние воздействия растительных сообществ, особенности условий существования [12, 13, 21, 23]. Именно преобразование популяционных показателей в соответствии с новыми условиями местообитания обеспечивает устойчивость искусственной экосистемы. Поэтому исследование поведения интродукционной популяции в ходе ее развития в таких параметрах, как численность, плотность, способы самоподдержания, характер расселения, возрастная структура и т.д. позволяет объективно оценивать устойчивость интродукционной популяции, успешность формирования натурной модели растительного сообщества в целом. В составе искусственных сообществ также можно создавать экспериментальные модели интродукционных популяций для усовершенствования организации мониторинговых наблюдений состояния растительных сообществ, которые подвергаются различным режимам природопользования [9, 14, 22]. Поскольку восстановление, сохранение и регулирование развития степных растительных сообществ возможно при организации мониторинга, на первый план выходит необходимость в систематическом контроле состояния популяций видов растений как их составляющих [4, 10, 24]. Учёт особенностей структурно-функциональной организации популяций не только даёт достаточно полное представление о процессах, которые происходят в экосистеме, но и позволяет прогнозировать её состояние в будущем [5–7, 16, 20]. Использование популяционно-индикаторных подходов для мониторинговых исследований имеет важное значение в аспекте изучения процессов трансформации растительного покрова, в частности, в условиях заповедных территорий, имеющих различный статус [17]. Поиск модельных видов для индикации состояния экосистем осуществляется с учетом уровня чувствительности индикатора (желательно высокий), наличия флорогенетической связи с исследуемым флорокомплексом, продолжительности жизни индикатора, наличия большого количества объектов, легкости идентификации в природе, в том числе наличие четкой счетной единицы, достаточно широкой экологической амплитудой (например, *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness).

### Цели и задачи исследования

Цель – определить состояние интродукционных популяций *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness в искусственных степных сообществах, выявить индикаторные особенности их

© Ибатулина Ю.В.

эколого-демографической структуры, отражающие состояние природных моделей степных фитоценозов.

### **Объекты и методики исследований**

Объект исследования – интродукционные популяции вида *G. dracunculoides* (семейство Asteraceae Bercht & J. Presl), который иногда встречается в природных слабо трансформированных фитоценозах разнотравно-типчачково-ковыльной настоящей степи как ассектатор 2–3-го рангов. Большое обилие этого вида в степных растительных сообществах может быть показателем ослабленного ценотического барьера в результате изменения в комплексе эколого-ценотических условий или воздействия антропогенного фактора (залежи, обочины дорог). Такие изменения вызывают вспышку вегетативного размножения и расселение вида по участку. Изменения плотности, возрастного состава популяций *G. dracunculoides* могут быть индикационными признаками смены видового состава фитоценозов: смены степной растительности лугово-степными и луговыми растительными сообществами в результате вытеснения типичных степных видов вегетативно подвижными лугово-степными и луговыми видами.

*G. dracunculoides* – вегетативно подвижный длиннокорневищный многолетник. Корневище находится в почве на глубине 2,5–5,0 см, оно горизонтальное или восходящее, с одревеснением, дифференцировано на узлы и междоузлия, рассеянно ветвится и делится на части. Длина ветвей 5,0–10,0 см, междоузлий – 4,0–5,0 см, диаметр 3,0–4,0 мм. Придаточных корней много, они тонкие (диаметр около 1,0 мм), слабо сбежистые, негусто обветвлены боковыми корешками. Парциальные кусты и ветви корневища продолжительное время связаны между собой. Надземных побегов 10–25, они густо облиственны, неразветвленные. Вегетация со второй половины апреля до начала октября. Геофит, мезотроф, мезоксерофит. Вид встречается на карбонатных почвах, в дубравах, на солонцовых полянах, сухих и остепненных лугах, степных склонах, залежах, у обочин дорог [3, 11, 19].

Изучение возрастной структуры осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. При обозначении онтогенетических групп использовали индексацию, предложенную А.А. Урановым: р1 – всходы, j – ювенильные особи, im – имматурные, v – виргинильные, g1 – молодые генеративные, g2 – зрелые генеративные, g3 – старые генеративные, ss – субсенильные, s – сенильные. Среднюю плотность определяли как число особей или счетных единиц на 1 м<sup>2</sup>. В качестве счётной единицы использовали парциальный куст. Выбор определен принадлежностью вида к определенной жизненной форме. Фитоценотическую позицию устанавливали по обилию и проективному покрытию как доминант или ассектатор [1, 2, 18].

Исследования проводились в условиях экспериментальной степи, поскольку её структура максимально приближается к структуре природных степных растительных сообществ. Искусственные степные фитоценозы в ботаническом саду создавались с 1968 года. Первый экспериментальный участок (0,04 га) заложен пересадкой 360 дернин размером 30 x 30 см в 1968 г. Растительные сообщества второго экспериментального участка (0,07 га) создавались с 1972 года на базе питомника размножения степного разнотравья (посев 1968 г.) и видов рода *Stipa* L. (посев 1971 г.) комбинированным способом: высадкой дернин, отдельных особей и подсевом семян степных видов растений. Участки расположены на водорозделе балки Богодуховская, увлажнялись только атмосферными осадками. Почвы – обыкновенные чернозёмы на лессовидном карбонатном суглинке [8, 15, 16].

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Сегодня на первом экспериментальном степном участке существует два степных растительных сообщества, которые относятся к ассоциациям *Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)*, *Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariaе)*, на втором – к ассоциациям *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* и *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе)*. В

*Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)* соэдификатором и субдоминантом является эвксерофит *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. (проективное покрытие 20%), обилие которого во второй ассоциации значительно снижается (покрытие 5%). Длиннокорневищные злаки играют небольшую фитоценотическую роль (ассектаторы второго-третьего рангов). Среди разнотравья доминируют *Salvia nutans* L., *G. dracunculoides*, *Thalictrum minus* L. Подобная ситуация наблюдалась и во втором фитоценозе. Видовая насыщенность на 1 м<sup>2</sup> составляет 13–18. Общее проективное покрытие составляет 80%. Ассоциации *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* и *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliae)* характеризуются высоким обилием длинокорневищных луговых эвримезофитов – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub (проективное покрытие 20–10 %), степно-лугового ксеромезофита *Poa angustifolia* L. (покрытие 5%) и короткокорневищного элемента – *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub (покрытие 10–20%), выполняющих роль субэдификаторов. В *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* и *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliae)* виды разнотравья составляют смешанный травостой, среди них доминирующими являются *Trifolium ambiguum* M. Bieb., *T. montanum* L., *Plantago lanceolata* L., *P. urvillei* Opiz, *G. dracunculoides*, *T. minus*, *Fragaria viridis* Duchesne, *Vicia tenuifolia* L. В очень малом обилии представлены *Stipa capillata* L., *S. lessingiana*, *S. grafiana* Steven. Видовая насыщенность на 1 м<sup>2</sup> в ассоциации *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* – 15–29, на 1 м<sup>2</sup> в ассоциации *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliae)* – 11–22. Общее проективное покрытие составляет 95–100%.

Искусственные фитоценозы, существующие в настоящем, могут быть звеньями резерватогенной сукцессии, следствием мезофитизации степного растительного покрова при абсолютно заповедном режиме, недостаточном антропогенном использовании [16]. Преобразования направлены в сторону формирования луговых сообществ, в результате повышенного увлажнения. Основной причиной изменения эколого-фитоценологических условий и трансформации степных фитоценозов является накопление органического опада, который оказывает значительное влияние на фитоценотическую обстановку. Происходит проникновение корневищных злаков в состав дерновинно-злаковых сообществ и вытеснение их основных эдификаторов [17]. Действие опада осуществляется в нескольких направлениях: 1) в результате его воздействия происходят заметные изменения температуры почвы и воздуха на определённой высоте от её поверхности в сторону повышения, 2) изменяется гидрологический режим (повышение увлажнения), 3) уплотнённый слой подстилки вызывает изменение светового режима поверхностного слоя грунта, 4) осуществляется обогащение почвы азотистыми веществами, что благоприятствует более интенсивному развитию корневищных злаков и одновременно угнетает развитие дерновинных, 5) происходит смена доминирующих видов.

Фитоценозы второго участка характеризуются гораздо большей степенью мезофитизации, они приближаются к разнотравно-длиннокорневищно-злаковым сообществам, которые приходят на смену разнотравно-типчаково-ковыльным и типчаково-ковыльным ценозам.

Разная интенсивность мезофитизации растительного покрова на двух экспериментальных участках привела к появлению некоторых отличий в эколого-фитоценологических условиях в фитоценозах. Это выражается в том, что сопутствующие степные, лугово-степные и луговые виды характеризуются различным соотношением. Сформировался разный состав доминантов и субдоминантов: в ассоциациях *Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)*, *Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariae)* доминируют короткокорневищные растения, в *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* и *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliae)* – длинокорневищные. Более углубленный процесс олуговения вызвал формирование в *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* и *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliae)* двух типов биоморф у *Galium ruthenicum* Willd. и *T. minus*. В природных условиях в типично степных сообществах отмечали преобладание компактной

формы. В ценозах, в которых отмечены процессы олуговения, в частности, в заповедниках (абсолютно заповедный режим) преобладает длиннокорневищная форма. Это явление также отмечено и в условиях искусственной степи. Тем не менее, натурные модели степных фитоценозов остаются устойчивыми. Подтверждением этому является и структура популяций видов растений (не только эдификаторов, но и сопутствующих видов) [15, 16].

В последнее десятилетие отмечено довольно активное изменение соотношения между *E. repens* и *G. dracunculoides* в искусственных растительных сообществах на I и II экспериментальных участках независимо от условий природопользования: I участок – ежегодный укос, II – ежегодный укос с периодическим выжиганием. Намечающаяся возможная смена доминирующих видов или, что вероятнее, переход второго вида на уровень субдоминанта, может быть связан с очередным изменением условий местообитания. В целом причина быстрого захвата участков длиннокорневищными видами заключается в особенности их вегетативного размножения, которое является очень интенсивным, особенно если вид произрастает в благоприятных условиях. Сформировавшиеся искусственные степные фитоценозы за время своего существования, скорее всего, не подвергались антропогенной нагрузке, достаточной для поддержания ксерофитности условий существования. Это привело к тому, что мезофитные корневищные виды разнотравья и *E. repens*, *B. inermis* начали играть заметную фитоценотическую роль. Надземные побеги *E. repens* создают густой травостой, а корневище густо переплетается в почве, образует сплошную и плотную дернину, в результате происходит постепенное уплотнение почвы, приводящее к ухудшению аэрации. Вследствие ухудшения условий среды для *E. repens* через определённое время он самоизреживается и вытесняется (*B. inermis* характеризуется сходными биологическими характеристиками).

Некоторыми исследователями отмечен факт изреживания *E. repens* на залежи: пырейная стадия залежи может продолжаться до 10–15 лет, после этот вид начинает изреживаться: почва, густо переплетенная корневищами, все более уплотняется и становится непроницаемой для новых корневищ – среди редящих зарослей *E. repens* появляются другие виды растений [11]. Возможно, сейчас мы наблюдаем подобный процесс вытеснения *E. repens* довольно агрессивным *G. dracunculoides* в постепенно ухудшающихся условиях произрастания для первого вида. *E. repens* характеризуется тем, что интенсивно поглощает из почвы питательные вещества и влагу, обедняя ее и превращая в менее подходящую для себя: вид как мезофит и эвтроф является довольно требовательным к почвенным показателям. *G. dracunculoides* при уплотнении почвы и ухудшении аэрации начинает вытеснять *E. repens*, являясь мезоксерофитом и менее требовательным к содержанию питательных веществ и влаги. В природе этот вид, как и *E. repens*, приурочен к участкам, где растительный покров может быть сильно мезофитизирован: опушки, поляны, сухие и остепненные луга, луговая и настоящая степь. Степень представленности *G. dracunculoides* и *E. repens* в сообществах на таких территориях чаще всего регулируется почвенными характеристиками: *E. repens*, как более требовательный вид, эдификатором и доминантом является в фитоценозах на почвах увлажненных и обогащенных азотистыми веществами. *G. dracunculoides*, являясь галофитным видом, чаще входит в состав растительных сообществ на карбонатных почвах, которые не отличаются плодородием [19].

*G. dracunculoides* может быть показателем некоторой нестабильности ценоценоза: кроме природных фитоценозов он входит и в состав растительных сообществ, не отличающихся устойчивостью и составляющих сукцессионный ряд (например, 15–25-летние залежи [11]). Процесс же развития искусственных степных растительных сообществ является быстрой аккумуляцией видов и протекает в течение 4–5 лет по ускоренной схеме демуляции залежей. В состав искусственных фитоценозов этот вид мог попасть еще на ранних стадиях формирования и закрепиться в них. Виды, свидетельствующие о нестабильности фитоценозов, составляющих сукцессионные ряды, в том числе и сорные растения, остаются представленными в малом обилии в сообществах, которые достигли стадии вторичной целины и находятся в климаксовом состоянии. *G. dracunculoides* при условии недостаточной

антропогенной нагрузки впоследствии вошел в состав доминирующих видов разнотравья степных растительных сообществ. Ранее он был представлен как ассектатор 2–3 рангов. За последние десять лет его интродукционные популяции получили возможность увеличить свою плотность из-за изменившихся условий среды обитания. Изменения эколого-фитоценологических условий спровоцировали выход растительных сообществ из равновесного состояния и преобразование в их организации, выражающееся в изменении соотношения видов между собой. В связи с этим *G. dracunculoides* начал претендовать на роль субдоминанта. Также его распространение слабо связано с применением пирогенного фактора, несмотря на его перспективность для применения регулирования развития степных сообществ. Возможно, это связано с тем, что вид начинает вегетировать позже сроков проведения выжигания. Поэтому *G. dracunculoides* и не подвержен его влиянию, как *E. repens* (весеннее отрастание у *G. dracunculoides* начинается в начале апреля, *E. repens* – в начале марта, почки возобновления у первого вида залегают глубже, чем у второго). В целом, в настоящее время степень мезофитизации растительного покрова уже достаточно велика. Это не позволяет быстро восстановить ксерофитность условий местообитания, доминирование типичных ксерофитных плотнoderновинных злаков, в том числе и видов рода *Stipa*, несмотря на угнетение *E. repens* и *Vicia tenuifolia*, предотвратить углубление мезофитизации и остановить распространение *G. dracunculoides*. К тому же на I экспериментальном участке в искусственных растительных сообществах, принадлежащих к ассоциациям *Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)*, *Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariaе)*, выжигание не проводится. Здесь также отмечено ускорение распространения *G. dracunculoides*, и, если судить по более быстрому увеличению плотности интродукционных популяций, в них темпы этого процесса несколько выше, чем в сообществах II экспериментального участка, которые относятся к ассоциациям *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* и *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе)*. Это может быть связано с тем, что *E. repens* в фитоценозах *Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)*, *Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariaе)* представлен в меньшем обилии, чем в *Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)* и *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе)* и не является особым препятствием для *G. dracunculoides*. Более высокие темпы размножения и распространения *G. dracunculoides* могут быть обусловлены и тем, что рыхлодерновинный малоподвижный *B. riparia* не является сильным конкурентом по отношению к *G. dracunculoides* и не способен оказать сдерживающее влияние. *B. riparia* выполняет здесь роль субдоминанта, но не обладает такими мощными корневищами и не образует плотную дерновину, как *E. repens*. Распространение *G. dracunculoides* может быть связано и с тем, что плотнoderновинные эдификаторы степных фитоценозов в меняющихся условиях произрастания начинают постепенно сдавать свои позиции и вытесняться этим видом.

Наблюдения за динамикой интродукционных популяций *G. dracunculoides* в искусственных фитоценозах, начиная с 2005 года, показали, что их возрастные спектры остаются левосторонними. В последующие два года отмечались небольшие изменения в плотности и возрастном составе этих популяций, которые носили флуктуационный характер. Это могло быть результатом того, что популяции *G. dracunculoides* являлись дефинитивными. Ценопопуляция любого вида, являясь динамической, по природе своей системой развивающейся, не всегда меняется быстро и однонаправленно. Напротив, ценопопуляции многих видов растений, в первую очередь эдификаторов, остаются практически неизменными на протяжении длительных временных промежутков и составляют устойчивую основу растительных сообществ. Равновесное состояние, при котором число вновь возникающих и отмирающих особей поддерживается не только в ценопопуляции в целом, но и в каждой возрастной группе в отдельности, может быть достигнуто в первую очередь нормальными ценопопуляциями – в одних условиях более старого, в других – более молодого возрастного состава. Такими сбалансированными ценопопуляциями остаются вплоть до изменения условий существования в том или ином месте практически неизменными, в отличие от сукцессивных

популяций, которые довольно быстро меняют характер возрастного спектра вследствие неустановившихся отношений с экотопом.

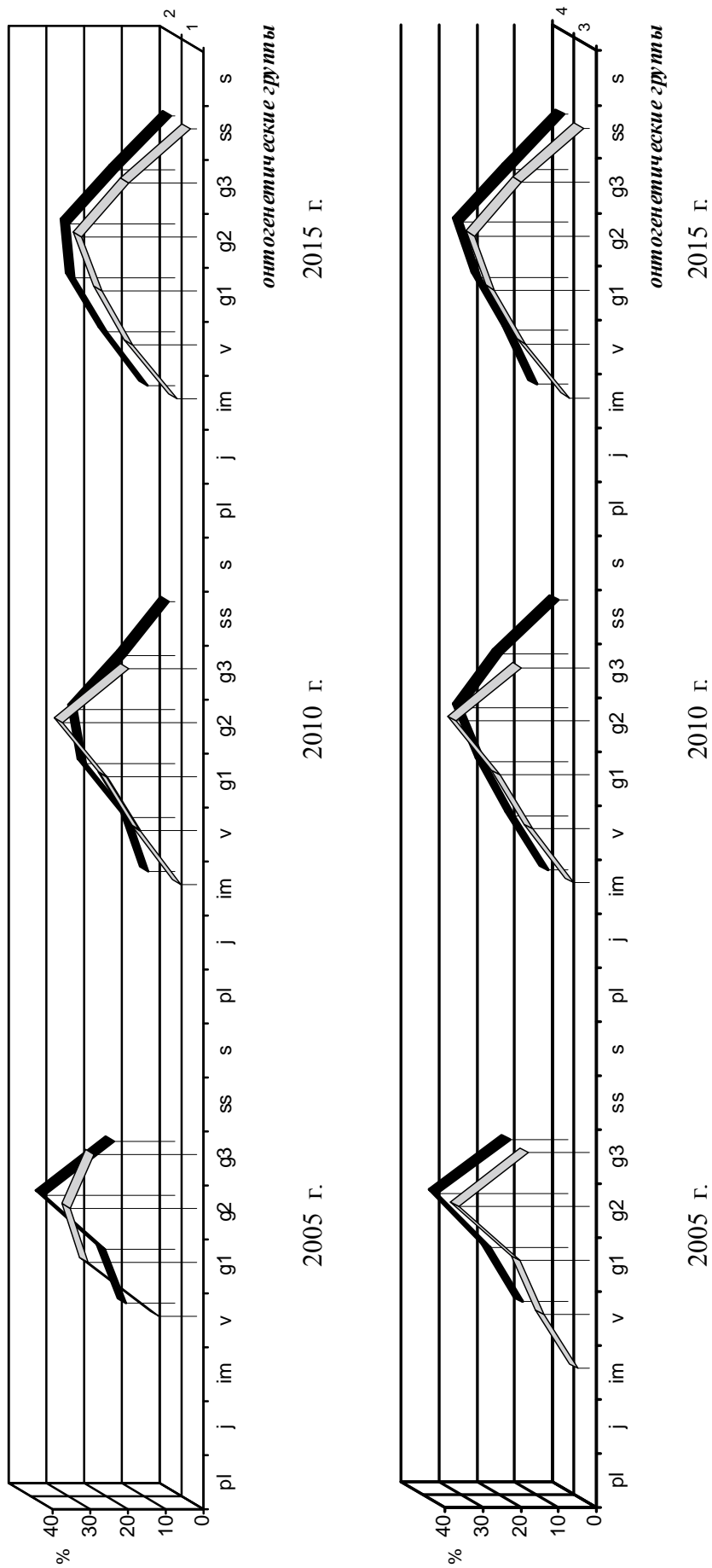
Исследованные популяции *G. dracunculoides* в 2005 году относились к молодым нормальным, неполночленным вследствие отсутствия части молодых возрастных групп, старых генеративных, субсенильных и сенильных (рис. 1). При этом отсутствие возрастных групп правой части спектра может быть связано с развитием популяции во времени, прохождением онтогенетического развития особями не до конца. Появления недостающих возрастных групп можно ожидать по мере старения более молодых особей. Это явление обусловлено и гибелью особей, когда они заканчивают свой жизненный цикл на более ранних этапах развития из-за более жёстких условий существования, отклоняющихся от требований этого вида. Отсутствие некоторых групп молодых вегетативных растений является результатом нарушения семенного размножения, что могло бы привести к снижению устойчивости самих популяций: длительные перерывы в цикличности семенного возобновления приводят к нарушению их саморегуляции. Тем не менее, несмотря на невысокую плотность, эти интродукционные популяции на тот период исследований занимали прочное положение в сложившихся искусственных сообществах. Они являлись саморегулирующимися системами и не зависели от заноса диаспор. Поддержание стабильности возрастной структуры и плотности популяций, удержание уже освоенных участков осуществлялось благодаря вегетативному способу размножения, которое у этого вида является преобладающим. Плотность же популяций в искусственных степных растительных сообществах была подвержена некоторым колебаниям, но поддерживалась практически на одном уровне (табл. 1). Впоследствии, вероятно, с изменением условий существования, роль вегетативного размножения возросла. С 2008 года отмечались в организации исследованных популяций медленные, но однонаправленные изменения. Возрастной состав интродукционных популяций *G. dracunculoides* к 2015 году претерпел некоторые преобразования: изменилось соотношение возрастных групп, появились некоторые ранее отсутствующие онтогенетические группы. Но в целом это не повлияло на характер возрастного спектра, он остается левосторонним (рис. 1).

Существенная часть особей в популяциях при максимуме, приходящемся на группу зрелых генеративных растений, как и раньше, относится к молодой фракции (имматурные, виргинильные, молодые генеративные). Сильно возросла их численность благодаря интенсификации вегетативного размножения.

Отмечено появление групп субсенильных растений и имматурных особей (за счёт пополнения популяций омоложенным потомством). Пополнение групп генеративных особей осуществляется не только за счет появления молодых растений, но и благодаря более быстрому их переходу в последующее возрастное состояние (развитие потомства, появившегося в результате вегетативного размножения, осуществляется быстрее, чем семенного). Также отмечено заметное увеличение плотности интродукционных популяций *G. dracunculoides* (табл. 1). Растения характеризуются мощностью развития (в парциальных кустах насчитывается от 15 до 23 надземных побегов).

Таблица 1. Динамика плотности интродукционных популяций модельного вида *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness в искусственных степных фитоценозах в Государственном учреждении «Донецкий ботанический сад».

Ассоциация	Плотность, особи / м <sup>2</sup>		
	2005 г.	2010 г.	2015 г.
<i>Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)</i>	1,5 ± 0,6	2,3 ± 0,5	3,1 ± 0,5
<i>Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariaе)</i>	1,6 ± 0,6	2,6 ± 0,7	3,3 ± 0,6
<i>Festucetum (valesiacaе) elytrigosum (repentis)</i>	1,8 ± 0,8	2,1 ± 0,8	2,7 ± 0,7
<i>Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе)</i>	2,7 ± 0,7	3,5 ± 0,5	4,9 ± 0,8



**Рис. 1.** Динамика возрастной структуры интродукционных популяций *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness: ассоциации 1 – *Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)*, 2 – *Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariaе)*, 3 – *Festucetum (valesiacaе) elytrigiosum (repentis)*, 4 – *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе) Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе)*

**Fig. 1.** Dynamics of the age structure of introduced population of *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness in association of 1 – in *Festucetum (valesiacaе) stiposum (lessingianaе)*, 2 – in *Festucetum (valesiacaе) bromopsiosum (ripariaе)*, 3 – in *Festucetum (valesiacaе) elytrigiosum (repentis)*, 4 – in *Festucetum (valesiacaе) viciosum (tenuifoliaе)*

Анализ результатов исследования показал, что поддержание эколого-фитоценологических условий, которые отвечают требованиям степных видов растений, требует не только постоянного применения комплекса агротехнических мероприятий, но и его усовершенствования. Повышению эффективности сохранения организации фитоценозов может способствовать введение мониторингового контроля состояния растительного покрова степных участков с целью обеспечения научной основы определения периода для своевременной коррекции направления развития растительных сообществ. Несвоевременность применения мероприятий, призванных поддерживать ксерофитность условий существования, может сделать их малоэффективными, и они будут вызывать недостаточно быстрые необходимые изменения. Так, ежегодное выкашивание не является сильным сдерживающим фактором. А на определенном этапе развития фитоценозов и такой перспективный фактор, как пирогенный, оказывающий положительное влияние на развитие популяций эдификаторов степных растительных сообществ и некоторых типично степных длинно- и короткокорневищных видов, снижает эффективность своего влияния на динамику растительного покрова в целом. Это является следствием того, что его мезофитизация зашла достаточно далеко, и вернуть характеристики, присущие степной растительности, уже будет сложно (развитие интродукционных популяций плотнoderновинных ценозообразователей родов *Festuca* L. и *Stipa* осуществляется гораздо медленней, чем развитие популяций *G. dracunculoides*). Это может быть связано с тем, что ранневесенние пожары не в состоянии оказывать равное угнетающее влияние на все лугово-степные и луговые вегетативно подвижные виды в силу различных темпов прохождения ими фенологических фаз. Эти виды продолжают менять организацию и облик степных растительных сообществ. Более поздние сроки проведения палов уже могут нанести вред не только отдельным типично степным видам растений, в том числе и раритетным, но и вызвать существенные нарушения в организации степных фитоценозов. Вероятно, в случае с сильно мезофитизированными степными растительными сообществами более эффективным регулирующим комплексом будет тот, в котором ведущей составляющей является регулируемый выпас крупного скота.

### Выводы

Плотность и возрастная структура интродукционных популяций широко распространенного модельного вида *G. dracunculoides* является чувствительным биомаркером современного состояния и перспектив развития сукцессионного ряда фитоценозов. Изменения базовых структурно-функциональных параметров популяций *G. dracunculoides* являются удобными индикаторами преобразования организации искусственных степных растительных сообществ во время резерватогенных процессов в фитосистемах в условиях недостаточной антропогенной нагрузки. Однонаправленные изменения популяционных параметров модельного вида могут являться показателями смены фитоценозов разнотравно-типчаково-ковыльной степи разнотравно-длиннокорневищно-злаковым сообществами лугово-степной и луговой растительности.

1. **Гиляров А.М.** Популяционная экология. М.: Изд-во Москов. гос. ун-та, 1990. 191 с.  
**Gilyarov A.M.** Populyatsionnaya ekologiya [Population Ecology]. Moscow: Izd-vo Moscow. gos. un-ta, 1990. 191 p.
2. **Заугольнова Л.Б.** Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Санкт-Петербург, 1994.  
**Zaugolnova L.B.** Struktura populyatsiy semennykh rasteniy i problemy ikh monitoringa: avtoref. diss. ...d-ra biol. nauk [Population structure of seed plants and its monitoring problems. Doctor Thesis]. Saint-Petersburg, 1994.
3. **Зиман С.Н.** Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. Киев: Наук. думка, 1976. 191 с.



- Ziman C.N.** Zhiznennyye formy i biologiya stepnykh rasteniy Donbassa [Life forms and biology of steppe plants in Donbass]. Kiev: Nauk. dumka, 1976. 191 p.
4. **Емельянов И.Г., Емельянова Л.В., Песков В.Н.** Популяция как объект экологического мониторинга // Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження: матеріали міжнар. наук. конф. Асканія-Нова, 18–22 вересня 2007 р. Армянськ: ПП Андреев О.В., 2007. С. 49–51.  
**Emelyanov I.G., Emelyanova L.V., Peskov V.N.** Populatsiya kak ob'ekt ekologicheskogo monitoringa [Population as ecological monitoring object] // Zapovidni stepy Ukrainy. Stan ta perspektivu ich zberezhennya: materialy mizhnar. konf. Askaniya-Nova, 18–22 veresnya 2007 r. Armyansk: Andreev O.V., 2007. P. 49–51.
5. **Ибатulina Ю.В.** Эколого-демографическая структура ценопопуляций эдификаторов степных фитоценозов как индикатор стадий резерватогенной сукцессии растительности // Система управления экологической безопасностью: сборник трудов VII заочной междунар. научно-практич. конф. Екатеринбург, 30–31 мая 2013 г. Екатеринбург: УрФУ, 2013. С. 278–283.  
**Ibatulina Yu.V.** Ekologo-demograficheskaya struktura tsenopopulyaziy edifikatorov stepnykh fitotsenozov kak indikator stadiy rezervatogennoy suksesii rastitel'nosti [Ecologic and demographic structure of poplations of steppe phytocenose edifikators as an indicator of the rezervatogenous succession stage of vegetation] // Sistema upravleniya ekologicheskoy besopastnost'u: sbornik trudov VII zaochnoy mezhdunar. nauchno-practich. konf. Ekaterinburg, 30–31 maya 2013. Ekaterinburg: UpFU, 2013. P. 278 – 283.
6. **Ибатulina Ю.В.** Популяційні параметри *Koeleria cristata* (L.) Pers. як біомаркери стану степової рослинності // Промышленная ботаника. 2013. Вып. 13. С. 64–72.  
**Ibatulina Yu.V.** Populaziyni parametry *Koeleria cristata* (L.) Pers. yak biomarkery stanu stepovoy roslynnosti [Population parameters of *Koeleria cristata* (L.) Pers. as biomarkers of steppe vegetation condition] // Promyshlennaya botanika. 2013. N 13. P. 64–72.
7. **Казало О.О., Царик Й.В., Дорошенко К.В.** Структурно-функціональні параметри популяцій як біомаркери стану екосистем у сучасних умовах трансформації середовища – постановка проблеми // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: матер. V міжнар. наук. конф. Донецьк, 24–26 вересня 2007 р. Донецьк, 2007. С. 181–190.  
**Kagalo O.O., Tsarik Y.V., Doroshenko K.V.** Strukturno-funksional'ni parametry populyatsiy yak biomarkery stanu ekosistem u suchasnykh umovach transformatsii seredovyshcha – postanovka problemy [Structural and functional parameters of populations as biomarkers of ecosystem condition in contemporary conditions of environment transformation – formulation of a problem] // Promyslova botanika: stan ta perspektivu rozvytku: materialy V mezhdunar. nauch. konf. Donets'k, 24–26 veresnya, 2007, Donetsk, 2007. P. 181–190.
8. **Кондратюк Е.Н., Чуприна Т.Т.** Ковыльные степи Донбасса. К.: Nauk. dumka, 1992. 172 с.  
**Kondratyuk E.N., Chuprina T.T.** Kovyly'nye stepi Donbassa [Feather grass steppes of Donbass]. K.: Nauk. dumka, 1992. 172 p.
9. **Кушнір Н.В.** Види роду *Crocus* L. (Iridaceae Juss.) флори України: автореф. дис. ... к-та біол. наук. Київ, 2015.  
**Kushnir N.V.** Vidy rodu *Crocus* L. (Iridaceae Juss.) flory Ukrainy [Species of the genus *Crocus* L. (Iridaceae Juss.) in the flora of Ukraine]: avtoref. dis. ... k-ta biol. nauk.. Kiyv, 2015.
10. **Мустафина А.Н., Абрамова Л.М., Шигапов З.Х.** Ясенец голостолбиковый в Башкортостане: биология, структура популяций, интродукция, охрана. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. 184 с.  
**Mustafina A.N., Abramova L.M., Shigapov Z.Kh.** Yasenets golostolbikovyuy v Bashkortostane: biologiya, struktura populyatsiy, introduktsiya, okhrana [*Dictamnus gymnostylis* in Bashkortostan: biology, population structure, introduction and conservation]. Ufa: Gilem, Bashk. entsikl., 2014. 184 p.

11. **Мясникова М.А.** Флористические особенности залежных участков степей Ростовской области // Электронный научный журнал «Априори. Серия: естественные и технические науки». 2014. N 3. С. 1–17.  
*Myasnikova M.A.* Floristicheskie osobennosti zaleznykh uchastkov stepey Rostovskoy oblasti [Floristic features of steppe localities of Rostov oblast'] // Elektronnyy nauchnyy zhurnal «A priori. Seriya: estestvennyye i technicheskie nauki». 2014. N 3. P. 1–17.
12. **Назаренко Г.С.** Створення експозицій едафічних варіантів степової рослинності в Донецькому ботанічному саду НАН України // Інтродукція рослин. 2012. N 2. С. 27–35.  
*Nazarenko A.S.* Stvorennnya ekspozitsiy edafichnuch variantiv stepovoi roslynnosti v Donetskom botanicheskomy sadu NAN Ukrainy [The formation of expositions of edaphic variants of steppe vegetation at the Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine] // Introduktsiya roslin. 2012. N. 2. P. 27–35.
13. **Назаренко А.С.** Экспозиция растительности меловых обнажений в Донецком ботаническом саду НАН Украины // Від заповідання до збалансованого природокористування: матеріали Міжнар. наук. конф. Донецьк, 20–22 березня 2013 р. Донецьк, 2013. С. 31–32.  
*Nazarenko A.S.* Ekspozitsiya roslynnosti melovych obhazheniy v Donetskom botanicheskomy sadu NAN Ukrainy [The exposition of the cretaceous outcrops vegetation at the Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine] // Vid zapovidannya do zbalansovannogo pryrodokorystuvannya: materialy Mezhdunar. nauch. konf. Donetsk. 20–22 bereznya, 2013, Donets'k, 2013. P. 31–32.
14. **Остапко В.М., Хархота А.И.** Интродукционная популяция как объект исследования // Интродукция и акклиматизация растений. 1994. Вып. 22. С. 9–14.  
*Ostapko V.M., Kharkhota A.I.* Introduktsionnaya populatsiya kak obyekt issledovaniya [Introduced population as a study object] // Introduktsiya i akklimatizatsiya rasteniy. 1944. N 22. P. 9–14.
15. **Остапко В.М., Ибатулина Ю.В.** Структура ценопопуляций степных видов на юго-востоке Украины. Донецк: Вебер, 2008. 268 с.  
*Ostapko V.M., Ibatulina Yu.V.* Struktura tsenopopulyatsiy stepnykh vidov na yugo-vostoke Ukrainy [The structure of cenopopulations of steppe species in the south-east of Ukraine]. Donetsk: Veber, 2008. 268 p.
16. **Приходько С.А., Ибатулина Ю.В., Остапко В.М.** Эколого-демографическая структура природных и итродукционных ценопопуляций как индикатор состояния степных фитоценозов. Донецк, 2013. 309 с.  
*Prykhodko S.A., Ibatulina Yu.V., Ostapko V.M.* Ekologo-demograficheskaya struktura prirodnykh i introduktsionnykh tsenopopulatsiy kak indikator sostoyaniya stepnykh fitotsenozov [Ecological and demographic structure of the natural and introduced cenopopulations as an indicator of steppe phytocenoses]. Donetsk, 2013. 309 p.
17. **Ткаченко В.С.** Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 184 с.  
*Tkachenko V.S.* Fitotsenotychnyy monitoring rezervatnykh suktsesiy v Ukrainському stepovomu pryrodnomu zapovidnyku [Phytocenotic monitoring of reserve successions in the Ukrainian Steppe Nature Reserve]. Kyiv: Fitosotsiocenter, 2004. 184 p.
18. **Уранов А.А., Смирнова О.В.** Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биологии. 1969. Т. 74. Вып. 1. С. 119–134.  
*Uranov A.A., Smirnova O.V.* Klassifikatsiya i osnovnye cherty razvitiya populatsiy mnogoletnikh rasteniy [Classification and main features of perennial plants' development] // Byul. Mosk. ob-va ispytat. prirody. Otd. Biologii. 1969. Vol. 74 (1). P. 119–134.
19. **Чернявских В.И., Дегтярь О.В., Думачева Е.В.** Растительный мир Белгородской области. Белгород: Белгородская областная типография. 2010. 472 с.  
*Chernyavskikh V.I., Degtyar' O.V., Dumacheva E.V.* Rastitelnyi mir Belgorodskoy oblasti. [Plants of Belgorod oblast']. Belgorod: Belgorodskaya oblastnaya tipografiya, 2010. 472 p.

20. *Abramova L.M., Karimov O.A., Mustafina A.N.* Struttura delle popolazioni di specie rare *Hedysarum grandiflorum* Pall. in petrophytic brughiere Urali // Italian Science Review. 2014. Vol. 2(11). P. 241–244.
21. *Cavender N. Westwood M.* Bechtoldt C et al. Strengthening the conservation value of ex situ tree collections // Oryx. 2015. P. 1–9.
22. *Cibrian-Jaramillo A., Hird A., Oleas N., Ma H. Meerow A.W., Francisco-Ortega J., Griffith M.P.* What is the conservation value of a plant in a botanic garden? Using indicators to improve management of ex situ collections // The Botanical Review. 2013. N 79. P. 559–577.
23. *Karimova O.A., Abramova L.M., Mustafina A.N.* Biologia montagna rare e rock genere *Patrinia sibirica* (L.) Juss. in natura e cultura // Italian Science Review. 2014. Vol. 4(13). P. 659–662.
24. *Milton S.J., Dean W.R.J., Klotz S.* Effects of small-scale animal disturbances on plant assemblages of set-aside land in Central Germany // J. Veget. Sci. 1997. Vol. 8(1). P. 45–54.

ГУ «Донецкий ботанический сад»

Поступила: 05.04.2016

УДК 581.55 (477.60)

ПАРАМЕТРЫ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ МОДЕЛЬНОГО ВИДА *GALATELLA DRACUNCULOIDES* (LAM.) NESS КАК ИНДИКАТОР ДИНАМИКИ ИСКУССТВЕННЫХ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Ю.В. Ибатулина

ГУ «Донецкий ботанический сад»

Исследованы базовые характеристики (возрастная структура, плотность) интродукционных популяций модельного широко распространенного вида *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness в искусственных степных фитоценозах на обыкновенных чернозёмах в условиях недостаточной антропогенной нагрузки. Установлено, что изменения базовых структурно-функциональных параметров популяций *G. dracunculoides* могут быть индикаторами состояния искусственных степных фитоценозов, развитие которых осуществляется по резерватогенному типу, смены степной растительности лугово-степными и луговыми фитоценозами.

Ключевые слова: интродукционная популяция, фитоценоз, плотность, возрастной состав, сукцессия

UDC 581.55 (477.60)

PARAMETERS OF THE INTRODUCED POPULATIONS OF *GALATELLA DRACUNCULOIDES* (LAM.) NESS (A MODEL SPECIES) INDICATIVE OF MAN-MADE STEPPE PHYTOCENOSES DYNAMICS

Yu.V. Ibatulina

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

In this work, we investigate basic characteristics (age structure, density) of introduced populations of *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness (a model, widely distributed species) in man-made phytocenoses on typical black soil under insufficient anthropogenic load. Changes of structural and functional parameters of *G. dracunculoides* populations may be indicative of the condition of artificial steppe phytocenoses developing in reservatogenic way. These changes may also be indicative of steppe plant cover replacement by steppe-grassland and grassland communities.

Key-words: introduction populations, phytocenosis, density, age structure, succession